

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 26.06.98.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 31.12.99 Bulletin 99/52.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : CORNEAL INDUSTRIE Société ano-
nyme — FR.

⑦② Inventeur(s) : TETZ MANFRED et GANTIN DENIS.

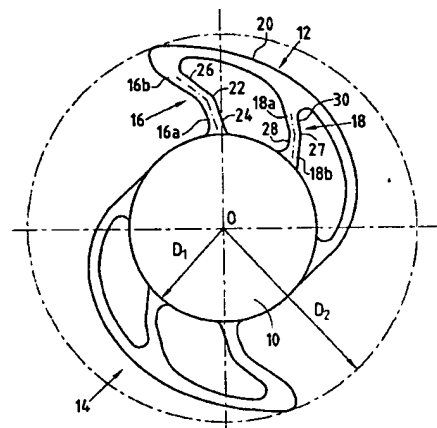
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

⑤④ IMPLANT INTRAOCULAIRE EN MATERIAU SOUPLE.

⑤⑦ L'invention concerne un implant intraoculaire réalisé
en un matériau souple comprenant une partie optique (10)
et une partie haptique constituée par deux éléments hapti-
ques (12, 14).

Chaque élément haptique comprend un premier bras
(16) présentant une extrémité (D) de raccordement à la pé-
riphérie de la partie optique et une deuxième extrémité (A),
le premier bras présentant une partie coudée (22) telle que
la ligne moyenne du bras soit constituée par deux segments
faisant entre eux un angle α ; un deuxième bras (18) pré-
sentant une extrémité (E) de raccordement à la périphérie de la
partie optique et une deuxième extrémité (B), le deuxième
bras présentant une partie coudée (27) telle que la ligne
moyenne du bras soit constituée par deux segments faisant
entre eux un angle β supérieur à l'angle α ; et une portion de
raccordement (20).



La présente invention a pour objet un implant intraoculaire réalisé en matériau souple.

On sait que les implants intraoculaires sont des systèmes optiques correcteurs qui sont placés à l'intérieur de l'oeil pour corriger la vision du patient
5 qui le reçoit. Ces implants sont constitués essentiellement par une partie optique qui joue le rôle de lentille et par une partie haptique qui permet la mise en place et le positionnement de la partie optique à l'intérieur de l'oeil.

Si l'on considère les matériaux avec lesquels un tel implant peut être réalisé, on peut les placer en deux grandes catégories, les matériaux dits souples et
10 les matériaux dits rigides. Dans la première catégorie, on trouve essentiellement des matériaux du type hydrogel ou du type silicone. Ces implants présentent l'avantage de pouvoir être pliés, ce qui permet leur insertion dans l'oeil à travers une incision de dimension réduite. Dans la deuxième catégorie c'est-à-dire dans celle des matériaux rigides, on peut citer en particulier le cas du PMMA qui est le
15 plus souvent utilisé.

A partir de ces deux catégories de matériaux, on peut déterminer trois types d'implants : ceux qui sont entièrement réalisés en matériaux rigides tels que le PMMA ; ceux dans lesquels la partie optique est réalisée avec un matériau souple et la partie haptique avec un matériau rigide ; et enfin les implants
20 intraoculaires qui sont entièrement réalisés en matériaux souples, c'est-à-dire ceux dans lesquels, en particulier, la partie haptique est réalisée en matériau souple. La présente invention concerne cette dernière catégorie d'implants intraoculaires.

Compte tenu de leurs propriétés mécaniques intrinsèques, notamment de flexibilité, les matériaux souples sont intéressants pour réaliser la partie optique
25 comme on l'a déjà indiqué. En revanche, la réalisation de la partie haptique à l'aide de ce matériau soulève beaucoup plus de difficultés. On a proposé de réaliser des parties haptiques en matériaux souples ayant la forme d'une sorte de plaque pleine qui relie une partie de la périphérie de la partie optique à un bord destiné à venir au contact de la paroi interne de l'oeil. On comprend que la partie haptique, par
30 déformation élastique, permet le maintien de la partie optique selon l'axe optique de l'oeil en particulier en regard de la pupille tout en développant une certaine force élastique pour maintenir effectivement la partie optique dans cette position, l'implant étant noyé dans le liquide remplissant l'oeil.

Dans le cas des implants à parties haptiques en matériaux durs, les
35 parties haptiques sont le plus souvent constituées par des bras flexibles. La transposition de cette forme de partie haptique aux matériaux souples soulève de

grandes difficultés en raison des propriétés mécaniques intrinsèques du matériau souple ainsi qu'on l'a déjà indiqué. En particulier, il est nécessaire que sous l'effet de l'élasticité de la partie haptique, la partie optique reste non seulement centrée sur l'axe optique de l'oeil mais qu'elle conserve sa position selon la direction de cet
5 axe optique. Or, il s'avère qu'avec des matériaux souples, la partie optique a tendance sous l'effet de la compression à déplacer la partie optique selon la direction de l'axe optique de l'oeil.

Un objet de la présente invention est de fournir un implant intraoculaire entièrement réalisé en matériau souple dans lequel la partie haptique a une
10 forme telle qu'après la mise en place de l'implant dans l'oeil non seulement la partie optique reste centrée sur l'axe optique de l'oeil mais que de plus il n'y ait aucun déplacement de la partie optique selon la direction de l'axe optique.

Pour atteindre ce but, selon l'invention, l'implant intraoculaire réalisé en un matériau souple comprenant une partie optique sensiblement circulaire et
15 une partie haptique constituée par deux éléments haptiques raccordés à la périphérie de la partie optique et disposés sensiblement symétriquement par rapport au centre de la partie optique se caractérise en ce que chaque élément haptique comprend :

un premier bras présentant une première extrémité de raccordement à
20 la périphérie de la partie optique et une deuxième extrémité, ledit premier bras présentant entre ses deux extrémités une partie coudée telle que la ligne moyenne dudit bras soit constituée par deux segments faisant entre eux un angle α ;

un deuxième bras présentant une première extrémité de raccordement à la périphérie de la partie optique et une deuxième extrémité, ledit deuxième bras
25 présentant entre ses deux extrémités une partie coudée telle que la ligne moyenne dudit bras soit constituée par deux segments faisant entre eux un angle β supérieur à l'angle α , lesdits angles α et β étant compris entre 130 degrés et 170 degrés ; et

une partie de raccordement pour raccorder entre elles les deuxièmes extrémités desdits bras.

30 Grâce à la présence des parties coudées, des bras constituant les deux éléments haptiques, lors de la déformation de cette partie haptique sous l'effet de la compression due au diamètre interne de l'oeil, la déformation de la partie haptique se fera entièrement dans le plan optique de la partie haptique et donc sans entraîner de déplacement de la partie optique selon la direction de l'axe optique de l'oeil. En
35 outre, la symétrie des deux éléments haptiques assure le centrage de la partie optique à l'intérieur de l'oeil.

Selon un mode préféré de mise en oeuvre de l'invention, chaque élément haptique comprend en outre un troisième bras présentant une première extrémité de raccordement à la périphérie de la partie optique en un point extérieur aux points de raccordement des deux premier et deuxième bras et plus proche du point de raccordement du deuxième bras que du point de raccordement du premier bras, et une deuxième extrémité raccordée à la deuxième extrémité du deuxième bras.

Selon ce mode de réalisation préféré, le troisième bras de chaque élément haptique remplit la fonction de ressort de rappel pour chaque élément haptique proprement dit constitué par les premier et deuxième bras. Cela permet de contrôler encore mieux la déformation des deux premiers bras et donc le maintien de la partie optique par rapport à l'axe optique de l'oeil.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit de plusieurs modes de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux figures annexées, sur lesquelles :

la figure 1 est une vue de face d'un mode préféré de réalisation de l'implant intraoculaire ;

la figure 2 est une vue de côté de l'implant intraoculaire de la figure 1 ;
et

la figure 3 est une vue de détail de l'implant intraoculaire de la figure 1 montrant plus précisément le raccordement entre un élément haptique et la périphérie de la partie optique.

En se référant tout d'abord à la figure 1, on va décrire la structure générale de l'implant intraoculaire selon un premier mode de réalisation. L'implant est constitué par une partie optique sensiblement circulaire 10 en forme de lentille présentant un diamètre externe D_1 et d'autre part une partie haptique constituée par deux éléments haptiques 12 et 14 qui sont disposés symétriquement par rapport au centre O de la partie optique 10. De plus, ces éléments haptiques sont disposés dans le plan PP' de la partie optique 10. Au repos, c'est-à-dire lorsqu'ils ne sont pas comprimés, les éléments haptiques restent à l'intérieur d'un cercle de diamètre D_2 .

Les deux éléments haptiques 12 et 14 étant sensiblement identiques, on décrira seulement l'élément haptique 12. Dans un premier mode de réalisation, l'élément haptique 12 est essentiellement constitué par un premier bras 16 par un deuxième bras 18 et par une portion de raccordement 20. Plus précisément, le

premier bras 16 présente une extrémité de raccordement 16a et une deuxième extrémité 16b. Le bras 16 présente une portion coudée intermédiaire 22 qui définit ainsi une partie de bras proximale 24 et une partie de bras distale 26.

5 De la même manière, le deuxième bras 18 présente une extrémité de raccordement 18a et une deuxième extrémité 18b. Le bras 18 comporte une zone coudée 27 qui définit ainsi une partie de bras proximale 28 et une partie de bras distale 30.

Comme le montre mieux la figure 3, si l'on considère le premier bras 16, les lignes moyennes de la partie proximale 24 et distale 26 du bras font entre
10 elles au niveau du coude 22 un angle α qui est de préférence compris entre 135 et 160 degrés. Dans un exemple particulier de réalisation représenté sur la figure 1, cet angle est égal à 147 degrés. Si l'on considère maintenant le deuxième bras 18 et la ligne moyenne de sa partie proximale 28 et de sa partie distale 30, on voit qu'elles font entre elles un angle β . De préférence, l'angle β est compris entre 145 et
15 170 degrés. Dans l'exemple particulier considéré, l'angle β vaut 157 degrés.

Les extrémités A et B des bras 16 et 18 sont raccordées entre elles par la portion de raccordement 20 qui présente une angulation par rapport à la périphérie 10a de la partie optique 10. En effet, la distance entre le centre de la partie
optique O et l'extrémité A du premier bras 16 est supérieure à la distance entre le
20 centre optique O et l'extrémité B du deuxième bras.

Grâce à la présence des coudes 22 et 27 dans les deux bras constituant chaque élément haptique, sous l'effet de la compression des éléments haptiques lors de la mise en place de l'implant dans l'oeil, la déformation des éléments haptiques reste dans le plan optique P, P' de la partie optique 10. On assure ainsi le
25 maintien en position de la partie optique selon la direction de l'axe optique de l'oeil.

Dans l'exemple particulier décrit, le diamètre D_1 de la partie optique est égal à 5,8 mm et le diamètre D_2 est égal à 11,8 mm. L'épaisseur des bras 16, 18 et des portions de raccordement 20 selon la direction de l'axe optique est
30 sensiblement constante et égale à 0,3 mm.

Si l'on se réfère maintenant à la figure 3, on voit mieux que les parties proximales respectivement 24 et 28 des bras 16 et 18 de chaque élément haptique ne sont pas orthogonales à la périphérie 10a de la partie optique 10 mais présentent des angulations respectivement égales à c et d par rapport à une normale N à la
35 périphérie de la partie optique. De préférence, ces angles c et d sont compris entre 10 et 40 degrés.

En se référant maintenant plus particulièrement à la figure 3, on va décrire un mode perfectionné de réalisation de l'implant intraoculaire et plus précisément de ses parties haptiques 12 et 14. Selon ce mode perfectionné de réalisation, chaque élément haptique 12 et 14 comporte en plus des bras 16 et 18 déjà décrits un troisième bras 40 qui remplit une fonction de ressort de rappel par rapport à l'élément haptique proprement dit constitué par les bras 16 et 18. Ce bras 40 comporte une extrémité de raccordement 40a à la périphérie de la partie optique et une deuxième extrémité 40b de la liaison avec l'élément haptique proprement dit, l'extrémité 40b étant raccordée dans la région B c'est-à-dire celle où le bras 18 est raccordé à la portion de liaison 20. A son extrémité de raccordement 40a, le bras 40 comporte des congés de raccordement 42 et 43 qui augmentent localement la largeur du bras 40 dans le plan optique. On réalise ainsi dans cette zone repérée par la référence 44 une portion d'encastrement du bras 40 sur la périphérie de la partie optique. Le bras 40 présente dans sa partie courante une largeur e dans le plan optique qui est sensiblement constante et qui dans l'exemple de réalisation considéré est égal à 0,34 mm. A proximité immédiate de la zone d'encastrement 44, le bras 40 présente une zone de largeur réduite 46, c'est-à-dire que dans cette zone, la largeur e' du bras est inférieure à e . Dans l'exemple particulier considéré, cette largeur est égale à 0,28 mm. La ligne moyenne du troisième bras 40 est courbe et est sensiblement dans la continuité de la ligne moyenne de la partie de raccordement 20, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de point singulier entre ces deux lignes moyennes.

La conjugaison de la zone d'encastrement 44 et de la zone 46 de largeur réduite permet de localiser la flexion du bras 40 lors de la mise en place de l'implant dans l'oeil. Ainsi, le bras 40 peut jouer son rôle de ressort de rappel qui tend à s'opposer ou plus exactement à limiter la flexion de l'élément haptique 12 proprement dit. Le bras 40 participe également au maintien de l'élément haptique 12 dont le plan optique PP'.

REVENDICATIONS

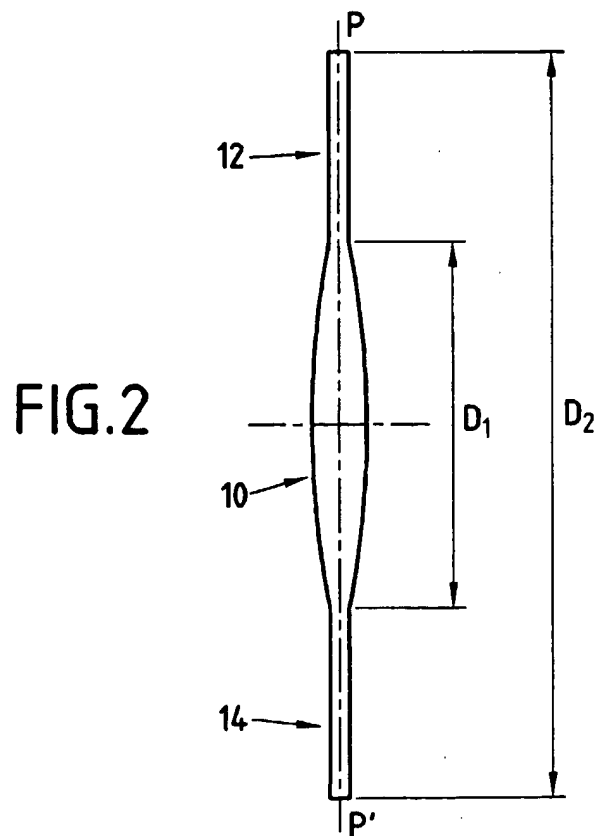
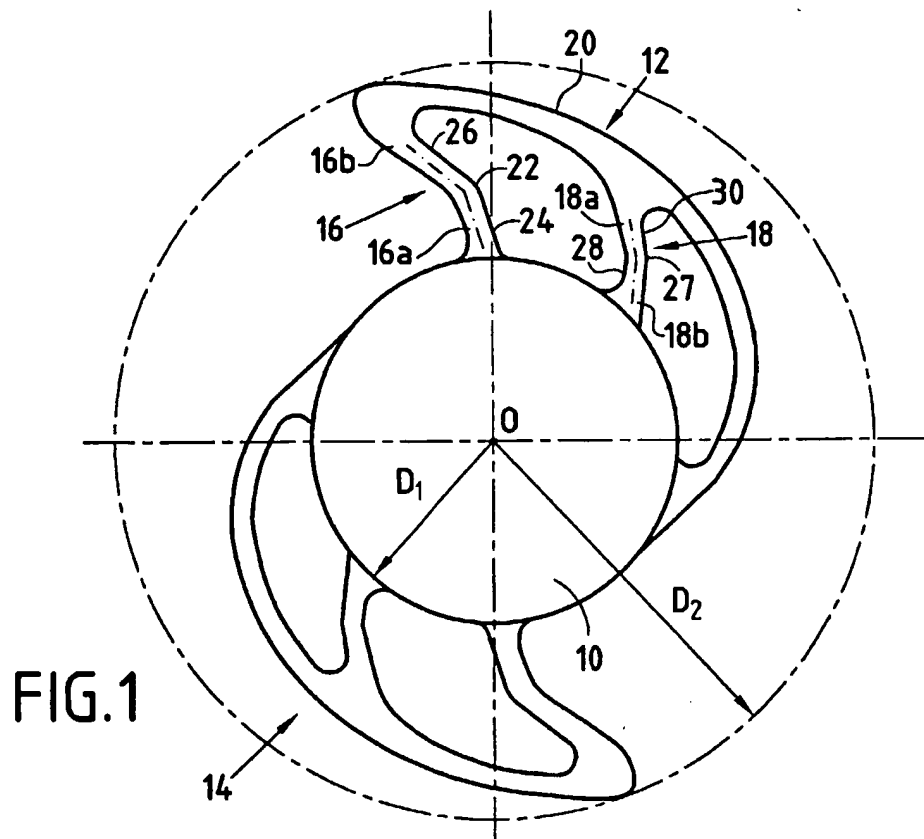
1. Implant intraoculaire réalisé en un matériau souple comprenant une partie optique (10) sensiblement circulaire et une partie haptique constituée par deux éléments haptiques (12, 14) raccordés à la périphérie de la partie optique et disposés sensiblement symétriquement par rapport au centre (0) de la partie optique, caractérisé en ce que chaque élément haptique comprend :
- 5 un premier bras (16) présentant une première extrémité (D) de raccordement à la périphérie de la partie optique et une deuxième extrémité (A), ledit premier bras présentant entre ses deux extrémités une partie coudée (22) telle que la ligne moyenne dudit bras soit constituée par deux segments faisant entre eux un angle α ;
- 15 un deuxième bras (18) présentant une première extrémité (E) de raccordement à la périphérie de la partie optique et une deuxième extrémité (B), ledit deuxième bras présentant entre ses deux extrémités une partie coudée (27) telle que la ligne moyenne dudit bras soit constituée par deux segments faisant entre eux un angle β supérieur à l'angle α , lesdits angles α et β étant compris entre 130° et 170° ; et
- 20 une portion de raccordement (20) pour raccorder entre elles les deuxièmes extrémités desdits bras.
2. Implant intraoculaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que la deuxième extrémité (A) du premier bras (16) est plus éloignée du centre (0) de la partie optique que celle (B) du deuxième bras (18).
3. Implant intraoculaire selon l'une quelconque des revendications 1 et 25 2, caractérisé en ce que ledit angle α est compris entre 135° et 160° .
4. Implant intraoculaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit angle β est compris entre 145° et 170° .
5. Implant intraoculaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que chaque élément haptique comprend en outre un troisième bras (40) présentant une première extrémité (40a) de raccordement à la périphérie de la partie optique en un point (C) extérieur aux points de raccordement D et E des premier (16) et deuxième bras (18) et plus proche du point de raccordement du deuxième bras que du point de raccordement du premier bras et une deuxième extrémité (40b) raccordée à la deuxième extrémité du deuxième bras.
- 30

6. Implant intraoculaire selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit troisième bras (40) présente une ligne moyenne courbe qui est sensiblement dans la continuité de la ligne moyenne de la portion de raccordement.

5 6, caractérisé en ce que ledit troisième bras (40) est raccordé par sa première extrémité à la périphérie de la partie optique par deux congés formant ainsi une zone d'encastrement et en ce que, dans sa portion (46) la plus proche de la zone d'encastrement (44), ledit troisième bras présente une largeur dans le plan de la
10 troisième bras.

8. Implant intraoculaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que chaque premier et deuxième bras comprend une portion proximale s'étendant entre la première extrémité et le coude et une partie distale s'étendant entre le coude et la deuxième extrémité, les parties proximales des
15 premier et deuxième bras faisant, avec des normales à la périphérie de la partie optique, des angles c et d compris entre 10 et 40°.

1/2



2/2

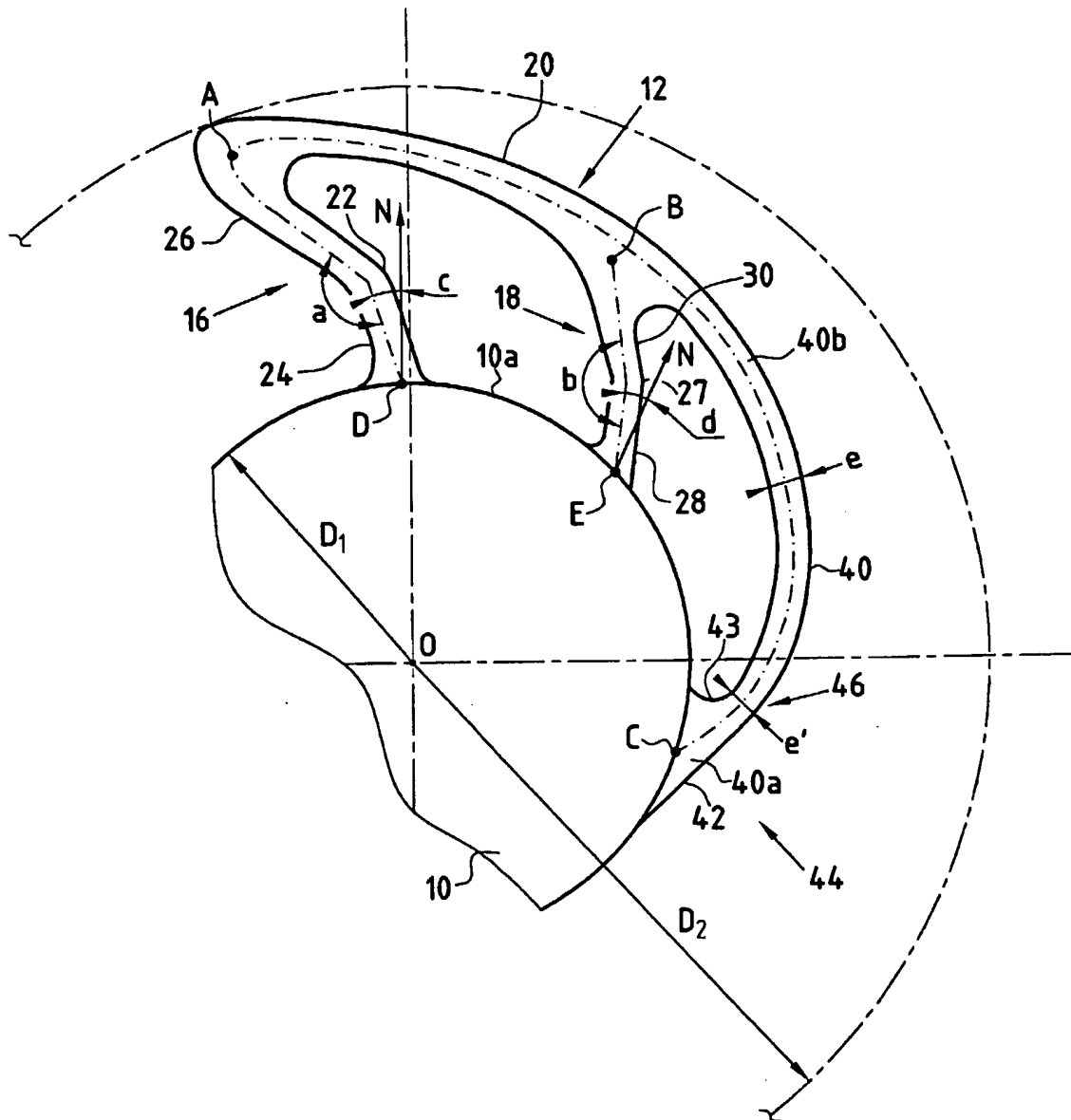


FIG.3

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 559320
FR 9808131

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	WO 97 41805 A (W.K. ET ASSOCIES) 13 novembre 1997 * page 7, ligne 15 - page 8, ligne 12; figures 2A, 4A *	1, 2, 8
X	EP 0 091 242 A (MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY) 12 octobre 1983 * page 6, ligne 12 - page 7, ligne 26; figure 1 *	1
A	DE 297 10 967 U (TOMEY AG) 28 août 1997 * figure 1 *	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.8)
		A61F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
15 mars 1999		Smith, C
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

THIS PAGE BLANK (USPTO)